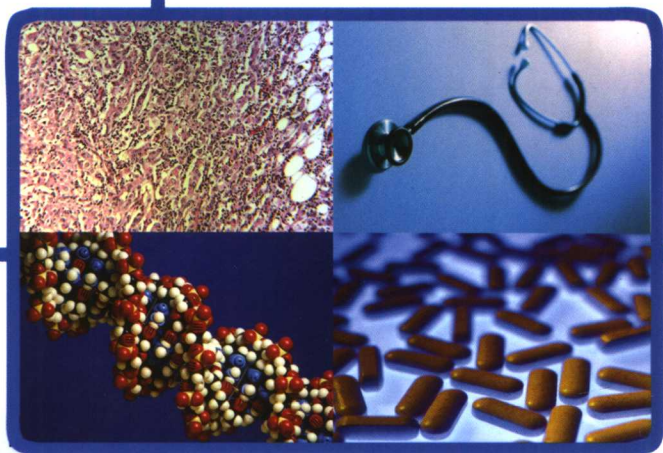


全国高等医学院校配套实验教材

# 人体机能学实验教程

马 琪 王红梅 主编



科学出版社

[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

全国高等医学院校配套实验教材

# 人体机能学实验教程

主 编 马 琪 王红梅

主 审 张建龙

副主编 夏艳萍 蒋 萍

编 委 (以姓氏笔画为序)

马 琪 王红梅 王俊芳

冉新建 孙 湛 李士勇

阿斯海提 武贵臻 贺 捷

夏艳萍 蒋 萍

科 学 出 版 社

北 京

## 内 容 简 介

本书是与为深化医学教育改革,适应医学模式转变而编写的《人体机能学》相配套的实验教程。我们按照人体机能学课程的教学大纲和教学内容对实验的基本要求编写了本实验教程。内容涵盖了生理学、生物化学和病理生理学的基本实验,并包括实验的基本要求、基本知识和基本技能。突出了素质教育和能力培养,具有规范性、科学性、先进性、综合性和实用性。在使用中可根据具体条件和情况灵活掌握和应用。

本书适用于医学院校临床、预防、基础、口腔、麻醉、影像、药学、检验、护理、中西医结合等专业使用,也可用于社区医学和全科医学等专业。

### 图书在版编目(CIP)数据

人体机能学实验教程/马琪,王红梅主编. —北京:科学出版社,2006. 8

全国高等医学院校配套实验教材

ISBN 7-03-017920-X

I. 人… II. ①马…②王… III. 人体-机能(生物)-实验-医学院校-教学参考资料 IV. R33-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第100875号

责任编辑:装中惠 李国红 / 责任校对:张小霞

责任印制:刘士平 / 封面设计:黄超

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

铭浩彩色印装有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2006年8月第一版 开本:B5(720×1000)

2006年8月第一次印刷 印张:9 1/4

印数:1—3 000 字数:179 000

定价:19.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

# 前 言

人体机能学是为了适应当前医学教育教学改革和全面提高学生素质的需要,解决课程内容日益增加和课时逐渐减少的矛盾,减轻学生学习负担,进行课程重组而设立的一门课程。

人体机能学是研究人体的各种功能活动及其机制的一门科学,它是综合了生理学、生物化学和病理生理学的基本内容的一门基础医学主干课程。人体的功能十分复杂,在研究人体的生命活动规律及其机制时,必然要从不同的角度、不同的水平来探讨。因此,人体机能学的研究内容包括了细胞、器官、系统不同水平及人体整体所表现的各种生命现象、活动规律以及各部分之间的相互关系;内在的生物化学反应;人体与环境之间的相互作用、疾病状态下的病理生理功能变化及其机制。根据目前为适应教学改革与学科调整新制定的教学计划、执业医师资格考试大纲和人体机能学教材制定了人体机能学教学大纲的实验部分。大纲规定了每个实验的具体要求。学生重点掌握实验的目的、原理、步骤、技能、实验结果的分析,熟悉实验结果的记录和实验报告的书写。

编 者

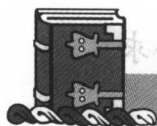
2006年3月

# 目 录

<b>第一章 总论</b> .....	(1)
第一节 人体机能学实验概述 .....	(1)
第二节 人体机能学实验的目的要求 .....	(1)
第三节 实验报告的书写 .....	(2)
第四节 实验室守则 .....	(3)
<b>第二章 基础知识</b> .....	(4)
第一节 人体机能学常用实验动物介绍 .....	(4)
第二节 动物实验基本操作技术 .....	(10)
第三节 常用手术器械及用途 .....	(18)
第四节 急性动物实验常用的手术部位及手术方法 .....	(21)
第五节 生物化学实验基本操作技术 .....	(24)
第六节 常用生理溶液、实验药品及生化试剂的配置 .....	(28)
第七节 常用实验仪器的原理与使用 .....	(37)
<b>第三章 人体实验</b> .....	(60)
实验一 人体体表心电图记录 .....	(60)
实验二 人体动脉脉搏图和体表心电图记录 .....	(62)
实验三 人体心脏听诊 .....	(64)
实验四 人体动脉血压测定 .....	(66)
实验五 人体 ABO 血型的测定 .....	(69)
实验六 出血时间和凝血时间的测定 .....	(71)
实验七 人体肺通气功能的测定 .....	(72)
<b>第四章 动物基础实验</b> .....	(75)
实验一 坐骨神经-腓肠肌标本的制备 .....	(75)
实验二 刺激强度、刺激频率与骨骼肌收缩的关系 .....	(78)
实验三 神经干动作电位的引导及其传导速度的测定 .....	(80)
实验四 神经干兴奋不应期的测定 .....	(83)
实验五 蛙心起搏点观察 .....	(84)
实验六 期前收缩与代偿间歇 .....	(86)
实验七 心血管活动的调节 .....	(88)
实验八 离体小肠平滑肌运动的观察 .....	(91)
实验九 影响尿生成的因素 .....	(93)
实验十 大脑皮质运动区功能定位 .....	(94)

---

实验十一	去大脑僵直 .....	(97)
实验十二	反射弧的分析与脊髓反射的观察 .....	(99)
<b>第五章</b>	<b>综合实验</b> .....	<b>(102)</b>
实验一	急性肺水肿及治疗 .....	(102)
实验二	急性高钾血症模型复制及抢救 .....	(104)
实验三	休克模型复制及其挽救 .....	(106)
实验四	急性右心衰竭模型的复制及治疗 .....	(109)
实验五	离子和药物等对离体蛙心节律活动的影响 .....	(111)
实验六	呼吸运动的调节与实验性急性呼吸衰竭模型复制 .....	(114)
实验七	急性肾功能衰竭的病理生理变化观察及治疗 .....	(120)
实验八	肝性脑病模型复制及挽救治疗 .....	(122)
<b>第六章</b>	<b>生物化学实验</b> .....	<b>(124)</b>
实验一	硫酸铜标准曲线的制作及未知浓度硫酸铜溶液铜含量测定 .....	(124)
实验二	pH 对唾液淀粉酶活性的影响 .....	(126)
实验三	激动剂和抑制剂对唾液淀粉酶活性的影响 .....	(128)
实验四	肾上腺素、胰岛素对血糖水平的影响 .....	(129)
实验五	血糖含量的测定(Folin-吴氏法) .....	(130)
实验六	血清 $\gamma$ 球蛋白的分离纯化与鉴定 .....	(132)
实验七	血清尿素氮测定(二乙酰-脲法) .....	(138)
实验八	血清肌酐测定(碱性苦味酸盐法) .....	(140)



# 第一章 总 论



## 第一节 人体机能学实验概述

人体机能学实验是为适应现代高等院校教学改革和提高素质教育的需要,把生理学、生物化学和病理生理学三门学科的实验有机融合为一门新型的独立的实验性课程,是基础医学实验课程体系改革的重要内容和医学生必修的基础课程之一。人体机能学实验克服了传统学科实验分散、重复开设、综合效果较差、实验资源浪费等缺点,重新组建了“机能学实验室”,并配有专职的高素质的实验教师和实验技术人员,实现了设备资源共享。通过人体机能学实验,学生不仅能掌握一些基本的实验操作技术和学习正确使用仪器的方法,还能使他们通过对各种动物疾病模型的复制,功能及代谢指标变化的观察、分析,以及药物救治等,将生理学、生物化学、病理生理学等知识融会贯通,更接近于临床实际,达到全面培养学生自学能力、独立思考能力和科学思维的能力的目的。



## 第二节 人体机能学实验的目的要求

### 一、人体机能学实验的目的

人体机能学是研究人体的各种功能活动及其原理的一门科学,它包括生理学研究的人体正常活动规律、生物化学研究的机体内在生物化学反应及病理生理学研究疾病情况下的机能和代谢变化规律等。采用人体机能学实验的技术和技能,一方面验证已知理论,更重要的是探索未知规律,认识人体正常生理功能、机体正常代谢、探讨疾病发生的病因和机制,预防和治疗疾病的发生发展。人体机能学实验的主要目的是通过了解人体机能学实验的性质、任务、内容、研究与发展,加强学生对人体机能学实验基本知识的认识;掌握人体机能学实验的实验方法和基本技能:如常用仪器设备的原理和应用,常用动物的选择,动物实验的基本技术和方法,常用溶液的配制与换算,实验资料的收集、整理,实验设计方法及实验报告的撰写;培养学生基本科研素质,即严肃的科学态度、严谨的科学作风、严密的科学思维及

分析问题和解决问题的能力。

## 二、人体机能学实验的要求

### 1. 实验前

(1) 认真阅读实验指导,充分了解本次实验的目的、实验步骤、实验项目和操作注意事项。

(2) 结合实验内容复习有关理论,以明确相关实验的设计目的、实验原理以及正确的实验结果。

### 2. 实验时

(1) 实验器材的放置力求整齐、稳妥、有条不紊。

(2) 保持实验室安静,不得进行与实验无关的活动。

(3) 注意保护实验动物和标本,使其始终处于良好的机能状态。按照操作规程正确使用仪器和手术器械。爱护公物,注意节约实验器材、试剂和药品。注意安全,严防触电、火灾、被动物咬伤、酸碱灼伤及中毒事故的发生。

(4) 按照实验步骤,严肃认真地循序进行。实验小组各成员合理分工并密切合作,注意培养自己的动手能力与独立解决实验过程中所出现问题的能力。

(5) 仔细、耐心观察实验现象,及时、客观、准确地记录实验结果,必要时加以文字描述,不可单凭记忆,以免发生错误或遗漏。在实验过程中,实验条件始终保持一致,如有变动,应加以文字说明。

(6) 讨论时要积极发言,语言简练,观点明确,言之有据,言之有理。

### 3. 实验后

(1) 整理实验器材、器皿,洗净擦干。器材药品等均应妥善安放。

(2) 正确关闭所使用的仪器、设备的电源开关。

(3) 将实验后存活的动物、动物尸体及其他废弃物品等均应放到指定的处所。

(4) 做好实验室清洁卫生工作。

(5) 整理实验结果,分析讨论,写出实验报告,按时交给指导教师评阅。



## 第三节 实验报告的书写

实验报告是学生完成实验操作后,对某项实验的目的、原理、方法、结果如实记录并进行整理写出的书面总结。实验报告的书写是一项重要的基本技能训练,有利于培养学生独立思考、综合分析问题及文字表达的能力,是实验课中的一项重要组成部分。实验报告要充分体现实验内容的科学性(各种概念、数据的使用必须准确无误)、创造性(对原有认识的新见解、新发现或对原有方法的改进或新发明)和



实用性。每次实验结束后应按照实验的具体要求,认真写出实验报告。写报告时注意文字简练、通顺,书写清楚、整洁,正确使用标点符号。具体项目如下:

1. 一般项目 姓名、班级、组别、日期等,实验序号与题目。

2. 实验目的、原理 要求尽可能简要说明。

3. 实验方法 一般不必详尽描述,如临时改变实验仪器与方法,或因操作技术影响观察的可靠性时,应做简要说明。

4. 实验结果 是实验的最重要部分。应将实验过程中所观察的现象真实、详细地记录、描述。对于实验结果的表述,可用简练的文字描述结果产生的时间关系;同时也可用表格,使实验结果突出、清晰,便于相互比较;还可用各种曲线图,使其形象生动,一目了然。

5. 讨论 实验结果的讨论是根据已知的理论知识对结果进行解释和分析,是做出结论前的逻辑论证。讨论时还要指出实验结果的意义。因为教学实验均为人们反复研究和重复过的,故应该能出现预期的结果。如果出现了非预期的结果,应该考虑和分析其原因。

6. 结论 实验结论是从实验结果中归纳出的一般的概括性判断,也就是这一实验所能验证的概念、原则或理论的简要总结。



## 第四节 实验室守则

1. 遵守学校纪律,准时到达实验室并穿好实验工作服,衣帽整齐,否则不能进入实验室。

2. 实验时,应严肃认真,不得进行任何与实验无关的活动,保持实验室安静。

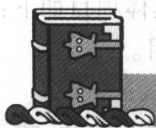
3. 参加实验者应在熟悉仪器和设备的性能及操作要求后,方能动手使用。如遇仪器和设备故障或损坏,应立即报告实验指导老师,以便及时维修或更换,不得擅自拆修或调换。实验所用的动物按组分发,如需补充,需经老师同意方能补领。损坏物品应根据情节由损坏者做一定的补偿。

4. 各实验小组的实验仪器和器材各自保管使用,不得随意与他组调换挪用。如需补发或增添,应向指导老师提出,经同意后方能补领。每次实验后应清点实验器材用品,如数交还。

5. 爱惜公共财物,爱护实验动物,注意节约各种实验器材和实验用品。

6. 保持实验室清洁整齐,除实验指导与相应的实验教材及原始实验记录外,其他物品不要带进实验室。实验完毕后,应将实验器材、用品和实验桌凳收拾干净。实验动物的尸体以及废物应放到指定的地点,不得随意乱丢。

7. 实验室的清洁卫生由各实验小组轮流负责。实验后一定要注意关好水、电、门窗等,经指导老师检查后,方可离开实验室。



## 第二章 基础知识



### 第一节 人体机能学常用实验动物介绍

#### 一、常用实验动物的种类及特点

1. 青蛙和蟾蜍 青蛙与蟾蜍均属于两栖纲,无尾目。是实验教学中常用的小动物。其坐骨神经-腓肠肌标本可用来观察各种刺激或药物对周围神经、横纹肌或神经肌肉接头的作用。它们的离体心脏在适宜的环境中能较持久地、有节律地搏动,常用于研究药物对心脏的作用。蛙舌与肠系膜是观察炎症反应和微循环的良好标本。此外,蛙类还能用于水肿和肾功能不全实验。临床检验中,还可用雄蛙做妊娠试验。

2. 小鼠 属哺乳纲,啮齿目,鼠科。是医学实验中用途最广泛和最常用的动物。因其繁殖周期短,繁殖量大,生长快,温顺易捉,操作方便,又能复制出多种病理模型,适用于需要大量动物的实验。如药物的筛选、半数致死量或半数有效量的测定等。也适用于避孕药、缺氧、抗肿瘤药等方面的研究。但不同品系的小鼠对同一刺激的反应性差异较大。

3. 大鼠 属哺乳纲,啮齿目,鼠科。性情不如小鼠温顺,受惊时表现凶恶,易咬人。雄性大鼠间常因发生斗殴而咬伤。但具有小鼠的其他优点且用途广泛,可用于胃酸分泌、胃排空、水肿、炎症、休克、心功能不全、黄疸、肾功能不全等方面的研究。观察药物的抗炎作用时,常利用大鼠的踝关节进行实验。大鼠缺少胆囊,可做胆管插管收集胆汁。它还可进行高级神经活动和肾上腺、垂体、卵巢等内分泌以及能量代谢实验。与小鼠相似,大鼠的实验动物模型较稳定,一些在小鼠身上不便进行的实验可选用大鼠。

4. 家兔 属哺乳纲,啮齿目,兔科。家兔品种很多,常用的有:①青紫蓝兔:体质强壮,适应性强,易于饲养,生长较快;②中国本地兔(白家兔):抵抗力不如青紫蓝兔;③新西兰白兔:是近年来引进的大型优良品种,成熟兔体重在4~5.5kg;④大耳白兔:耳朵长而大,血管清晰,皮肤白色,但抵抗力较差。

兔耳血管丰富,耳缘静脉表浅,易暴露,常用于止血药物的研究及药物注射的良好选择部位。其主动脉弓神经在颈部自成一束称为减压神经(或缓冲神经),便于研究减压神经与心血管活动的关系。家兔性情温顺,便于灌胃和取血,是人体机

能学教学实验中最常用的动物之一。可用于血压、呼吸、尿生成等多种实验,还可用于代谢障碍、酸碱平衡紊乱、水肿、炎症、缺氧、发热、弥散性血管内凝血、休克、心功能不全等方面的研究。由于兔体温变化较敏感,也常用于体温实验及热原检查。

5. 豚鼠 又称荷兰猪,属哺乳纲,啮齿目,豚鼠科。性情温和,对组胺敏感,并易于致敏,常选用于抗过敏药如平喘药和抗组胺药的实验。又因它对结核菌敏感,故也常用于抗结核病药的治疗研究。也常用于离体心脏实验和钾代谢障碍、酸碱平衡紊乱的研究。另外,豚鼠的前庭器官及听觉器官较为发达,乳突部骨质较薄,常用于耳迷路破坏实验及微音器效应观察。

6. 猫 属哺乳纲,食肉目,猫科。猫的血压比兔的稳定,观察血压反应比兔好。猫也用于心血管药和镇咳药的实验。猫的神系统较发达,与人很相似,可用于去皮质僵直、姿势反射等实验。

7. 犬 属哺乳纲,食肉目,犬科。犬的嗅觉比人灵敏,对外环境适应力强,血液、循环、消化和神经系统均很发达,与人类较接近,易驯养,经过训练能很好地配合实验。适用于许多急、慢性实验,尤其是慢性实验,是最常用的大动物。但由于价格较昂贵,故常用于血压、酸碱平衡、弥散性血管内凝血、休克等大实验,在教学实验中不如一些中小动物常用。

## 二、常用实验动物的正常生理指标(表 2-1-1 ~ 表 2-1-6)

表 2-1-1 常用实验动物性别鉴定表

动物	雄 性	雌 性
小鼠和大鼠	生殖器与肛门的距离较远,用手指轻捏外生殖器,可见阴茎凸出,天热时见下垂的阴囊	外生殖器与肛门距离较近,乳头明显
家兔	左手抓住颈部皮肤,右手拉住尾巴,将尾巴夹在中指与无名指之间,用拇指及食指将生殖器的皮毛扒开,可见阴茎露出	仅呈椭圆形间隙,有阴道
豚鼠	无尾,一手抓住颈部,另一手扒开靠生殖器的突起,可见阴茎露出	呈三角形间隙
青蛙与蟾蜍	用右手手指捏住腰部将其提起时,前肢作环抱状,并鸣叫,前肢拇指与食指间趾蹼上有棕黑色小突起(即所谓婚痣)	前肢呈伸直状不鸣叫,无婚痣

引自:施新猷. 2003. 比较医学. 西安:陕西科学技术出版社

表 2-1-2 常用实验动物生殖和生理常数表

指 标	小 鼠	大 鼠	豚 鼠	家 兔	猫	犬
适用体重(kg)	0.018 ~ 0.025	0.12 ~ 0.20	0.2 ~ 0.5	1.5 ~ 2.5	2.0 ~ 3.0	5 ~ 15.0
寿命(年)	1.5 ~ 2.0	2.0 ~ 3.5	6.0 ~ 8.0	4.0 ~ 9.0	8.0 ~ 10.0	10.0 ~ 15.0
性成熟年龄(月)	1.2 ~ 1.7	2 ~ 8	4 ~ 6	5 ~ 6	6 ~ 8	8 ~ 10



续表

指标	小鼠	大鼠	豚鼠	家兔	猫	犬
性周期(天)	4~5	4~5	15~18	刺激排卵	春秋各一次	1~2个月和 6~8个月
妊娠期(天)	18~21(19)	22~24(23)	62~68(66)	28~33(30)	52~60(56)	58~65
产仔数(只)	4~15(10)	8~15(10)	1~6(4)	4~10(7)	3~6	4~10
哺乳期(周)	3	3	3	4~6	4~6	4~6
平均体温(°C)	37.4	38.0	39.0	39.0	38.5	38.5
呼吸(次/min)	136~216	100~150	100~150	59~90	30~50	20~30
心率(次/min)	400~600	250~400	180~250	150~220	120~180	100~200
血压(kPa)	12.7~16.7	13.3~16.0	10.0~12.0	10.0~14.0	10.0~17.3	9.3~16.7
(mmHg) <sup>①</sup>	(95~125)	(100~120)	(75~90)	(75~105)	(75~130)	(25~70)
血量(ml/100g 体重)	7.8	6.0	5.8	7.2	7.2	7.8
红细胞( $10^{12}/L$ )	$7.7\sim 12.5\times 10^{12}$	$7.2\sim 9.6\times 10^{12}$	$4.5\sim 7.0\times 10^{12}$	$4.5\sim 7.0\times 10^{12}$	$6.5\sim 9.5\times 10^{12}$	$4.5\sim 7.0\times 10^{12}$
(百万/ $mm^3$ )	(7.7~12.5)	(7.2~9.6)	(4.5~7.0)	(4.5~7.0)	(6.5~9.5)	(6.5~7.0)
血红蛋白 g/L	100~190	120~170	110~165	80~150	70~155	110~180
(g%)	(10.0~19.0)	(12.0~17.0)	(11.0~16.5)	(8.0~15.0)	(7.0~15.5)	(11.0~18.0)
血小板( $10^9/L$ )	$60\sim 110\times 10^9$	$50\sim 100\times 10^9$	$68\sim 87\times 10^9$	$38\sim 52\times 10^9$	$10\sim 50\times 10^9$	$10\sim 60\times 10^9$
(万/ $mm^3$ )	(60~110)	(50~100)	(68~87)	(38~52)	(10~50)	(10~60)
白细胞总数( $10^9/6.0\sim 10.0\times 10^9$ )	$6.0\sim 10.0\times 10^9$	$6.0\sim 15.0\times 10^9$	$8.0\sim 12.0\times 10^9$	$7.0\sim 11.3\times 10^9$	$14.0\sim 18.0\times 10^9$	$9.0\sim 13.0\times 10^9$
L)(千/ $mm^3$ )	(6.0~10.0)	(6.0~15.0)	(8.0~12.0)	(7.0~11.3)	(14.0~18.0)	(9.0~13.0)
白细胞分类(%)						
中性粒细胞	0.12~0.44	0.09~0.34	0.22~0.5	0.26~0.52	0.44~0.82	0.62~0.80
	(12~44)	(9~34)	(22~50)	(26~52)	(44~82)	(62~80)
酸性粒细胞	0~0.05	0.01~0.06	0.05~0.12	0.01~0.04	0.02~0.11	0.02~0.24
	(0~5)	(1~6)	(5~12)	(1~4)	(2~11)	(2~24)
嗜碱粒细胞	0~0.01	0~0.015	0~0.02	0.01~0.03	0~0.005	0~0.02
	(0~1)	(0~1.5)	(0~2)	(1~3)	(0~0.5)	(0~2)
淋巴细胞	0.54~0.85	0.65~0.84	0.36~0.64	0.30~0.82	0.15~0.44	0.10~0.28
	(54~85)	(65~84)	(36~64)	(30~82)	(15~44)	(10~28)
大单核细胞	0~0.15	0~0.05	0.03~0.13	0.01~0.04	0.005~0.007	0.03~0.09
	(0~15)	(0~5)	(3~13)	(1~4)	(0.5~0.7)	(3~9)

注:①1kPa=0.133mmHg

血压、红细胞、血红蛋白、血小板、白细胞总数和分类,它们的括号外数字为法定单位,括号内数字为旧制单位,全书表格同此,不再说明

引自:施新猷. 2003. 比较医学. 西安:陕西科学技术出版社

表 2-1-3 五种动物心电图间期均值范围表

项目	猴	兔	豚鼠	大鼠	小鼠	
P波(s)	均值	0.037 ± 0.001 4	0.031	0.02	0.017	0.07 ± 0.02
	范围	—	—	0.016 ~ 0.024	0.012 ~ 0.020	—
P—R间期(s)	均值	0.078 ± 0.002	0.068	0.063	0.048	0.12 ± 0.02
	范围	—	—	0.060 ~ 0.070	0.040 ~ 0.054	—
QRS波(s)	均值	0.037 ± 0.001 4	0.042	0.013	0.013	0.06 ± 0.012
	范围	—	—	0.012 ~ 0.014	0.010 ~ 0.016	—
Q—T间期(s)	均值	0.200 ± 0.006	0.140	0.013	0.013	0.06 ± 0.012
	范围	—	—	0.012 ~ 0.014	0.010 ~ 0.016	—
S—T间期	均值	—	—	0.078	—	—
	范围	—	—	0.066 ~ 0.098	—	—
T波(s)	均值	0.037 ± 0.014	0.065	0.044	0.063 8 ± 0.013 4	0.056
	范围	—	—	0.035 ~ 0.060	0.030 ~ 0.100	—
心率(次/min)	均值	215 ± 6	247	261	385 ± 47	—
	范围	150 ~ 300	214 ~ 272	214 ~ 311	240 ~ 444	—

引自:施新猷. 2003. 比较医学. 西安:陕西科学技术出版社

表 2-1-4 动物的血液温度、pH、粘稠度、比重和体温值表

动物	血液温度(°C)	pH值	血液粘稠度	血液比重			体温直肠(°C)
				全血	血浆	血细胞	
猪	—	—	4.5(4.0~5.0)	1.005~1.060	—	—	39.0(38.0~40.0)
犬	38.6~39.6	7.4(7.31~7.48)	4.6(3.8~5.5)	1.059	1.029~1.034	1.090	38.5(37.5~39.7)
猫	38.2~39.6	7.36~7.42	4.5(4.0~5.0)	1.054	1.055	—	38.7(38~39.5)
兔	39.4~39.6	7.35(7.21~7.57)	4.0(3.5~4.5)	1.050	1.029~1.034	1.090	39.7(38.5~39.7)
绵羊	38.5 <sup>①</sup>	7.44(7.32~7.54)	5.2(4.4~6.0)	1.042	—	—	38.0~40.0
豚鼠	38.6	7.35(7.17~7.55)	—	1.060	1.029~1.034	1.090	38.6(37.8~39.5)
大鼠	38.2	7.37~7.54	—	—	1.029~1.034	1.090	39.0(38.5~39.5)

续表

动物	血液温度(℃)	pH 值	血液粘稠度	血液比重			体温直肠(℃)
				全血	血浆	血细胞	
鸡	40~41.7	7.54 (7.45 ~ 5.0(4.5~5.5) 7.63)		1.064	1.029~1.034	1.090	41.7(41.6~41.8)
金地鼠	38.0	7.39 (7.37 ~ — 7.44)		—	1.029~1.034	1.092 <sup>②</sup>	38.0(37.0~39.0) <sup>②</sup>
罗猴	37.6~39.2	—	—	—	—	—	—
蟾蜍	—	—	—	1.040	1.029~1.034	1.090	—

注:①雌性,妊娠;②小鼠

引自:施新猷. 2003. 比较医学. 西安:陕西科学技术出版社

表 2-1-5 动物正常血压数值表

动物	例数	麻醉情况	血压 [kPa(括号内为平均值)]	
			收缩压	舒张压
猴	16	不麻醉	21.9(18.25~25.06)	16.93(14.93~20.26)
			17.86(14.66~23.33)	10.13(8.66~12.66)
绵羊	4	不麻醉	13.7	11.33
	13	局部麻醉	15.2(12.0~18.66)	15.2(12.0~18.66)
猪	—	不麻醉	22.53(19.20~24.66)	14.4(13.06~16.0)
犬	13	不麻醉 <sup>①</sup>	14.93(12.66~18.13)	7.46(5.7~8.80)
	22	戊巴比妥钠	19.86(14.40~25.19) <sup>②</sup>	13.33(10.0~16.26)
	—	安静、清醒	15.13(11.7~18.93)	9.33(4.67~11.33)
猫	191(雄)	乌拉坦或爱戴尔	17.20(8.93~28.80)	17.20(8.93~28.80)
	208(雌)	乌拉坦或爱戴尔	16.13(8.26~26.66)	16.13(8.26~26.66)
兔	32	不麻醉	14.66(12.66~17.33)	10.66(8.0~12.0)
豚鼠	8	戊巴比妥钠、乙醚	10.26(3.73~18.66)	6.27(2.13~12.0)
大鼠	124	戊巴比妥钠	17.20(11.73~24.53)	12.3(7.73~19.33)
	100	不麻醉	13.06(10.93~16.0)	同上
小鼠	9	乌拉坦或乙醚	15.06(12.66~16.66)	10.8(8.9~12.0)
	19	不麻醉	14.8(12.06~18.4)	—

注:①胸部听诊测得;②用变应仪测股动脉为 17.86(13.33~23.33);③动脉插管用变应仪所测,熟睡时为 11.33,深睡时为 14

引自:施新猷. 2003. 比较医学. 西安:陕西科学技术出版社

表 2-1-6 常用动物各种脏器重量表

动物	性别	平均体重(g)	肝(g)	脾(g)	肾(g)	心(g)	肺(g)	脑(g)	甲状腺(g)	肾上腺(g)	脑垂体(g)	眼球(g)	睾丸(g)	胰(g)	胸腺(g)
小鼠	雄	29	1.502	0.11	0.655	0.145	0.215	0.412	0.0029	0.0049	0.0021	—	0.173	—	0.0464
	雌		1.61	0.14	0.42	0.139	0.342	—	—	—	—	—	—	—	—
豚鼠	雄	362	6.21	0.543	3.113	2.425	3.33	0.058	0.185	0.009	—	1.9023	—	—	—
家兔	雄	2900	60.61	0.99	7.25	7.83	17.4	11.31	0.899	0.319	0.049	6.09	5.046	3.074	5.771
	雌	2975	73.08	0.70	7.25	8.41	12.47	10.15	0.586	0.258	0.029	4.959	—	4.959	7.047
仓鼠		120	6.192	0.552	0.636	0.564	0.732	1.056	0.0072	0.024	0.0036	0.216	0.972	—	—
犬		13 000	382.2	70.2	39	110.5	122.2	76.7	2.5	1.3	0.104	13	26	26	—
猫		3300	18.47	0.57	35.31	14.85	34.32	25.41	0.33	0.66	—	10.56	—	—	—
猴	雄	3300	87.78	—	20.13	11.22	17.49	91.74	—	0.66	0.0462	—	17.89	—	—
	雌	3600	114.8	110.44	25.2	10.44	28.44	92.52	0.036	1.08	—	—	—	—	—
羊		8000	532	—	98	—	—	114.8	—	—	—	28	—	—	—

引自:施新猷. 2003. 比较医学. 西安:陕西科学技术出版社



## 第二节 动物实验基本操作技术

### 一、动物捉拿固定方法

1. 小鼠 捉拿时右手抓住鼠尾,放在较粗糙的台面或鼠笼盖铁纱网上,在其向前爬行时,右手向后拉尾,用左手拇指和食指抓住小鼠的两耳和头颈皮肤将其置于左手心中,拉直四肢并用左手无名指压紧尾和后肢。另一捉拿法只用左手,先用食指和拇指抓住小鼠,用手掌及小指夹住其尾部,再以拇指及食指捉住其颈部皮肤(图 2-2-1)。取尾血及尾静脉注射时,可将小鼠固定于固定器上。

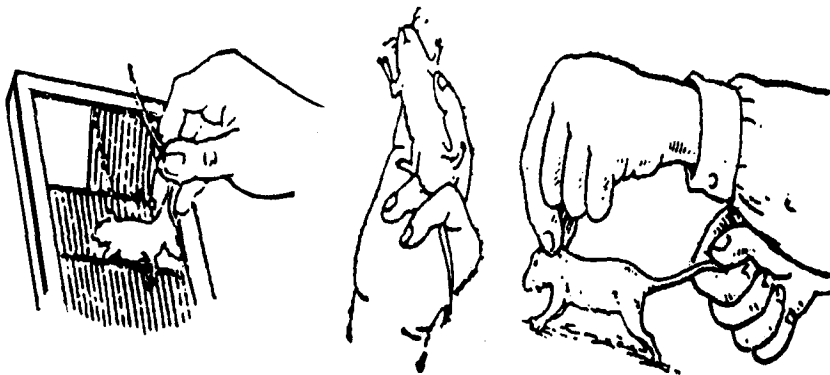


图 2-2-1 小鼠的捉拿方法



图 2-2-2 大鼠的捉拿方法

2. 大鼠 将大鼠放在粗糙的台面或笼盖上,用右手将鼠尾拉住,用左手拇指和食指抓紧两耳及头颈部,其余三指夹住背腹部(图 2-2-2)。对于身体特别大或凶狠咬人的大鼠,可先用布巾裹其(露出口鼻),然后进行操作。若需做手术,则麻醉后绑在固定板上。

3. 豚鼠 先用右手掌迅速、轻轻地扣住豚鼠背部,抓住其肩胛上方,以拇指和食指环握颈部,对于体型较大的豚鼠,可用另一手托住其臀部,豚鼠的固定方法基本同大鼠(图 2-2-3)。

4. 家兔 右手抓住其颈部皮肤,将兔捉住。用左手托住其臀部或腹部,使躯干重量大部分集中在左手上,然



后按实验要求固定。做家兔耳血管注射或取血时,可用兔盒固定。做各种手术时,可将家兔麻醉后固定在手术台上(图 2-2-4)。

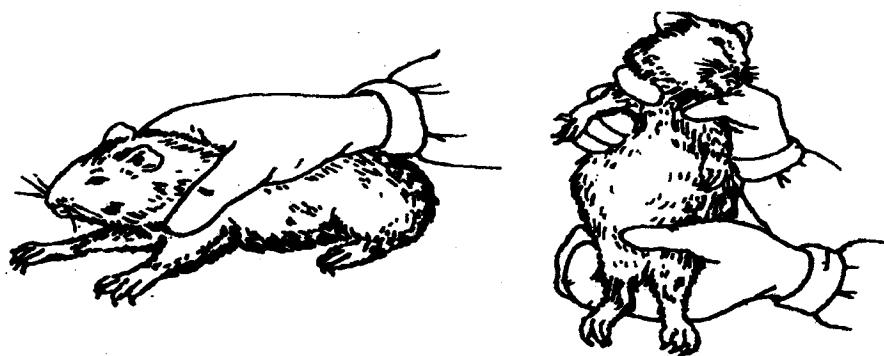


图 2-2-3 豚鼠的捉拿方法

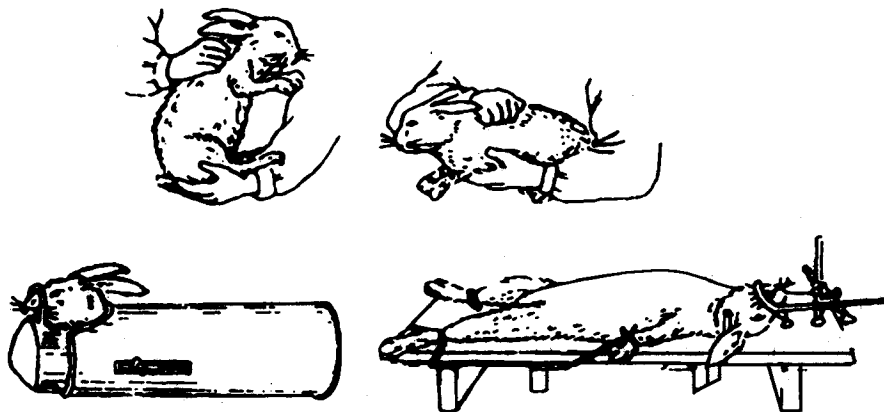


图 2-2-4 家兔的捉拿与固定方法

5. 犬 抓取犬时,需要用特制的长柄钳夹住其颈部,套上犬链,用绷带捆绑结实,将绷带再绑于其颈部,以免捆绑犬嘴的绷带脱落。如实验需麻醉时,可先静脉麻醉后,再取下犬链,解绑,把动物放在实验台上,按实验要求固定。

6. 蟾蜍(蛙) 一般用左手捉蟾蜍(蛙),用食指和中指夹住左前肢,用拇指压住右前肢。用无名指和小指夹住两下肢并拉紧。一般实验需将蟾蜍破坏脊髓和延髓后方可进行固定,此时可用脊髓破坏针由蟾蜍的枕骨大孔刺入向下穿刺破坏脊髓,向上穿刺破坏延髓,此时动物四肢张力全无,可用图钉钉四肢固定于蛙板上。

## 二、动物的编号

犬、兔等动物可用特殊的金属号码牌固定耳上。白色家兔和小鼠可用黄色苦